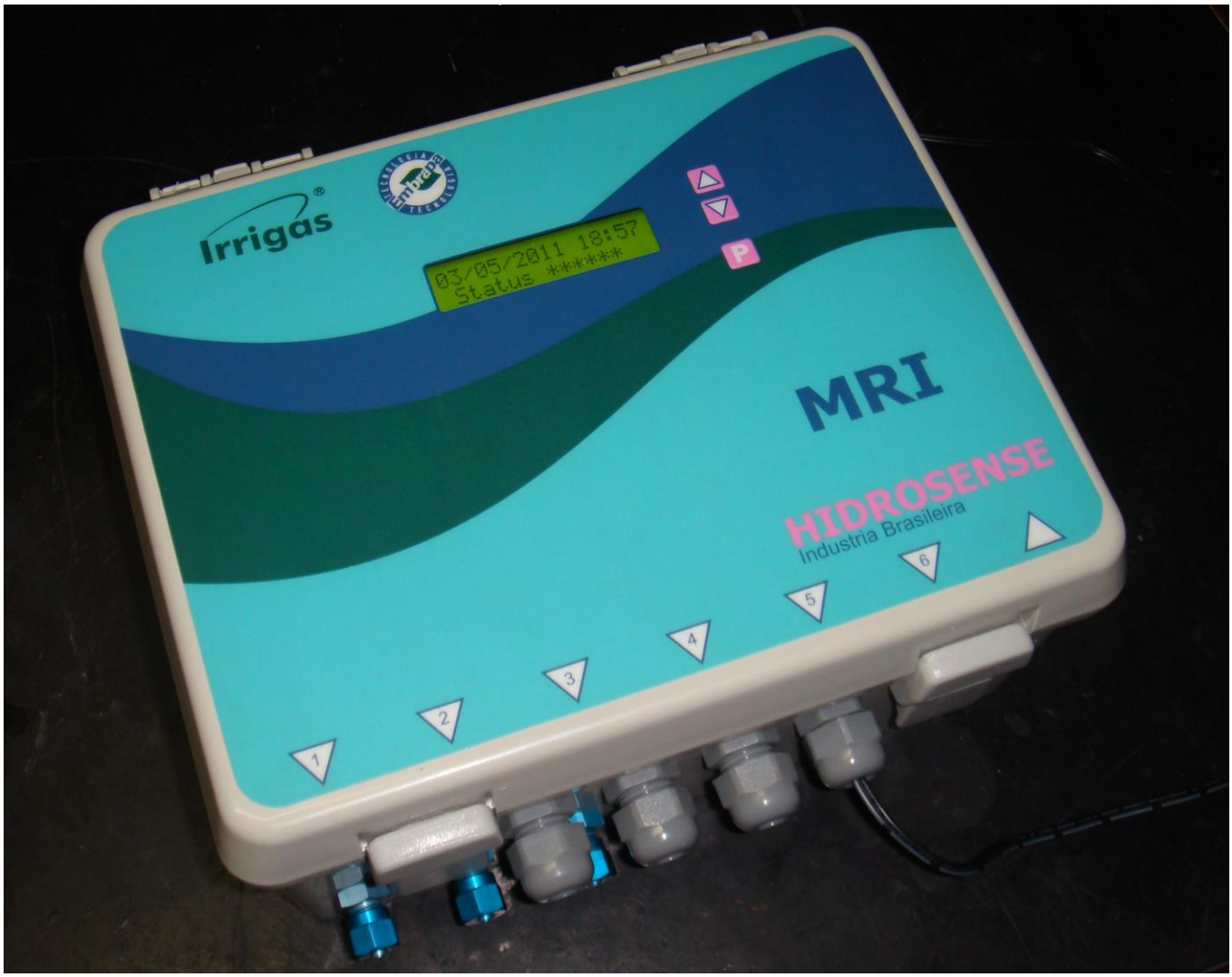
HIDROSENSE

IRRIGAÇÃO NA MEDIDA CERTA

MANUAL DE INSTALAÇÃO E USO

MODELO MRI / V-3.0



HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br

HIDROSENSE

IRRIGAÇÃO NA MEDIDA CERTA

LEIA ATENTAMENTE ESTE MANUAL E SIGA CORRETAMENTE SUAS INSTRUÇÕES E ORIENTAÇÕES.

Importante: Cada solo, clima, planta, sistema de irrigação e tratos culturais se apresentam diferentes e requerem manejos de irrigação adequados, por isso consulte sempre um profissional especializado para orientar no manejo de sua irrigação.

Os equipamentos da linha digital da Hidrosense vêm sendo utilizados com grande sucesso tanto no monitoramento da umidade do solo (tensão de água) como para o controle automático da irrigação. São equipamentos desenvolvidos ao longo de mais de dez anos de experiências adquiridas a campo e através de pesquisas da própria Hidrosense e em conjunto com pesquisadores e colaboradores da EMBRAPA.

São verdadeiros controladores inteligentes de irrigação e seu funcionamento está associado a sensores de umidade de solo, chamados de **tensiometros a gás ou Irrigás**, **uma tecnologia patenteada pela EMBRAPA.**

Esta tecnologia supera com vantagens qualquer outra no mercado atual oferecendo um equipamento robusto, preciso e fácil de operar. Seu funcionamento mantém automaticamente uma faixa de tensão de água no solo de forma a repor a exata quantidade água que a planta demanda (evapotranspiração) sem a necessidade de qualquer intervenção manual. É como ter a irrigação no **"piloto automático".**

Tecnologia Irrigás: Irrigas é um sensor de tensão de água no solo, que trabalha com gás pressurizado nos poros da cápsula cerâmica, aqui chamada de sensor Irrigás, e que mantém um equilíbrio com o substrato pelo princípio da capilaridade. Desenvolvidos e patenteados pela EMBRAPA, monitoram a disponibilidade direta de água no solo ou substrato junto das raízes das plantas, oferecendo uma tecnologia eficiente e confiável para o manejo da irrigação.

Princípio da Tensiometria: A tensiometria é a força com que o solo ou substrato retém a água dentro de sua estrutura porosa e, portanto, quanto mais seco está o solo/substrato maior é a força com que a água está retida nele. Em outras palavras, a medida da tensão de água no solo representa a força de sucção que as raízes da planta precisam vencer para poder extrair a água necessária para seu desenvolvimento. Quanto mais alta for à tensão de água, indicada em valores de pressão negativa, mais seco está o solo e a partir de determinados valores passa a restringir o fornecimento de água para a planta e conseqüentemente restringir seu pleno desenvolvimento.

Para maiores informações sobre de tensão de água no solo e manejo de irrigação, favor consultar literatura específica ou em nosso site www.hidrosense.com.br.

Funcionamento: O equipamento é constituído de uma **central de medição** digital de funcionamento elétrico, normalmente instalado junto da casa de bomba, e de sensores Irrigás instalados na área monitorada. A ligação dos sensores Irrigás à central de medição é feita por microtubos, chamados de **ramais de medição,** e a leitura dos sensores Irrigás é feita pneumaticamente, sem fios elétricos, coletando uma amostragem média da tensão hídrica (umidade) do solo ou substrato.

A central de medição possui um display de LCD retro-iluminado com textos em português, onde é possível navegar pelos recursos e os parâmetros configuráveis de maneira fácil e intuitiva.

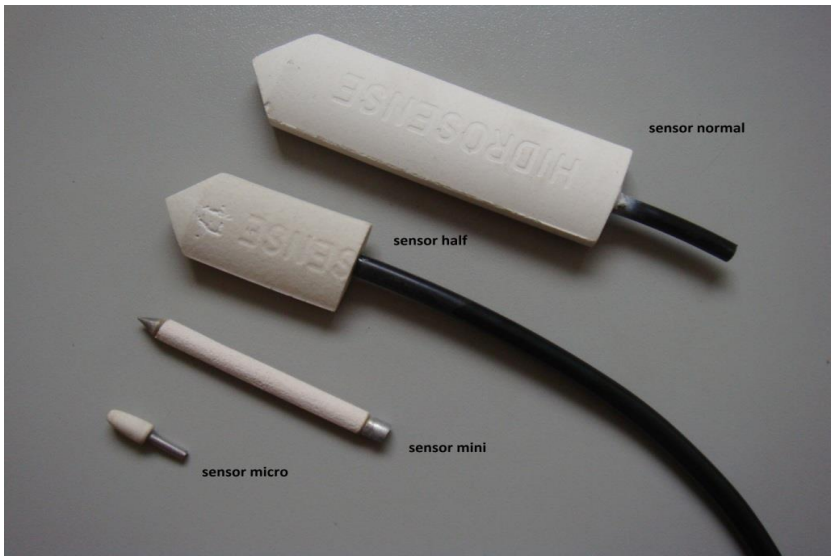
Modelos disponíveis de central de medição digital:

> *Modelo MRI-10/n*: para uso em substratos com faixa de medição de 0 a 15 KPa. Onde n é o número de ramais de leitura que podem ser de 1 a 6 e acrescentados posteriormente ao equipamento.

> *Modelo MRI-40/n*: para uso em solos com faixa de medição de 0 a 40 Kpa. Onde n é o número de ramais de leitura que

podem ser de 1 a 6 e acrescentados posteriormente ao equipamento.

Sensores Irrigás disponíveis: A Hidrosense desenvolveu diferentes formatos e calibrações de sensores Irrigás para atender a diferentes tamanhos de recipientes de cultivo e faixas de medição. Consulte nosso departamento técnico para a escolha do modelo mais adequado a sua necessidade.



Faixas de medição disponíveis:

> 0 a 15 KPa para cultivos em substrato
> 0 a 40 KPa para cultivos em solo (necessário fornecimento de ar comprimido por fonte externa)
> 0 a 70 KPa para cultivos em solo (necessário fornecimento de ar comprimido por fonte externa)

Características e recursos

***- Leitura remota dos sensores Irrigás*:** Os sensores Irrigás podem ser instalados a distâncias de mais de 3000 metros da central de medição e conectados por microtubo de ar. A medição remota dos sensores é feita por um sistema pneumático sem o uso de cabos elétricos ou qualquer eletrônica, devendo estar todo enterrado. Assim pode-se ter o tráfego de máquinas e operações no local sem risco de danos aos sensores e também não há risco de danos por descargas atmosféricas.

***- Amostragem segura e representativa*:** Leitura média de até seis sensores Irrigás em cada ramal de leitura, conferindo uma amostragem segura e representativa da área monitorada.

- Uso em solo ou substrato: Medição de tensões hídricas (umidade) em faixas muito baixas com grande precisão, podendo se usado em qualquer tipo de solo e diferentes substratos agrícolas, seja vegetal ou mineral.

***- Sensores robustos e de baixa manutenção*:** Os sensores Irrigás são confeccionados com cerâmicas porosas especiais e de mínima manutenção. Trabalham pelo princípio de capilaridade e não possuem elementos eletrônicos ou móveis, conferindo robustez, longa vida útil (acima de 10 anos) e baixo custo. Eventualmente podem requerer uma calibração.

***- Medições precisas*:** O princípio de medição física dos sensores Irrigás **não sofre** influencia significativa da salinidade do

solo, da temperatura do solo ou da sua textura/porosidade.

- Saídas digitais: Cada ramal de leitura possui uma saída digital (saída à relé, contato seco) usado para automatizar o sistema de irrigação. Pode funcionar de maneira autônoma ou ser utilizado em conjunto com qualquer programador de irrigação do mercado.

- Saída exclusiva para motobomba: saída digital exclusiva para acionamento da motobomba. Nos modos de funcionamento Temporizado e Manual esta saída é ativada para trabalhar simultaneamente com a saída digital respectiva do ramal acionado.

- Registrador Eletrônico de Dados (Data-logger) : A central de medição MRI dispõe de um sistema para registro eletrônico de dados, **adquirido separadamente**, registrando dados a cada 3 minutos em um PEN-DRIVE e com o Aplicativo HIDROGRAF fornecido gratuitamente, para visualização graficamente as leituras. A análise gráfica permite um entendimento fácil do comportamento e dinâmicas da umidade do solo, facilitando enormemente os ajustes de lâminas de irrigação sem o uso de curvas de retenção de água, comumente usadas em associação com as leituras de tensão de água do solo para essa finalidade.

- Cultivos em solo: São utilizados dois ramais de leitura para cada área monitorada, onde cada ramal mede uma profundidade diferente, por exemplo 20 e 60 cm de profundidade. Desta forma se avalia o efeito da lamina de irrigação no perfil do solo, ajustando-a de forma prática e muito precisa sem o uso de cálculos ou estimativas.

- Cultivos em substratos (vasos, tubetes, slabs, sacolas de cultivo): cada área controlada necessita somente de um ramal para o perfeito controle da irrigação. A lamina de irrigação deste caso é ajustada pelo drenado requerido.

***- Modos de automatização*:** O equipamento pode trabalhar de três diferentes maneiras para o controle da irrigação:

> Acionando um alarme sonoro ou luminoso no momento certo de irrigar para um acionamento manual, sendo uma solução de baixo investimento ante a um sistema automatizado.

> Acionando um sistema de irrigação automaticamente, como barras de irrigação, irrigação por aspersão, gotejamento, pivô central

> Habilitando ou bloqueando a irrigação de programadores de irrigação através da entrada de sensores de chuva, por exemplo. Há diferentes maneiras de interligar o MRI a programadores de irrigação atendendo a diferentes necessidades. Consulte nossa assistência técnica.

- Ramais de leitura modulares: O equipamento pode ter de um a seis ramais de leitura/controle, podendo ser adicionados posteriormente. Pode-se ter no mesmo equipamento o controle independente de até 6 estufas, por exemplo, com um único conjunto de irrigação (quadro de comando elétrico, motobomba, filtros, etc.)

- Ajustes individuais para cada ramal:

> Ajuste de irrigação: define a tensão de água para o acionamento do sistema de irrigação
> Ajuste de alarme: define a tensão de água para soar um alarme interno existente ou externo no caso de um secamento irregular do solo.
> Ajuste de tempo de irrigação: define o tempo da irrigação do ramal quando no modo temporizado ou manual
> Ajuste de modo de operação: define um dos 4 modos de operação de cada ramal. Descrição detalhada a frente
> Ajuste de modo de saída: NA (normalmente aberta) ou NF (normalmente fechada). Define a lógica elétrica de acionamento da saída relé do respectivo ramal. A saída para motobomba (bomba d'água) é sempre NA.

> Teste de vazamento: faz um diagnosticar se há vazamento ou não na linha de microtubo que conecta a central de medição MRI até os sensores. Vazamentos muito pequenos podem não ser percebidos pelo operador e gerar erros na leitura.
> Auto-calibração de ZERO: faz a calibração de ajuste de ZERO dos sensores com opção de calibração MANUAL ou AUTOMÁTICA

- Gerenciamento eletrônico de pressão: um sistema eletrônico gerencia continuamente a pressão de ar na alimentação dos ramais mantendo uma aceleração adequada no microcompressor interno de forma a otimizar sua vida útil. Um alarme interno dispara e uma mensagem identifica o problema no display no caso de pressão insuficiente, bloqueando as irrigações. Quando se faz uso de um compressor de ar externo, a pressão de ar também o monitorada para que seja suficiente para o perfeito funcionamento do equipamento.

- Modos de operação das saídas digitais:

> não temporizada: usado para uma irrigação automatizada de maneira bloquear ou habilitar uma irrigação programada em programadores horários. A saída rele fica ativada enquanto a tensão de água estiver acima do valor ajustado (ex: ajuste de irrigação em –10,0 KPa, aciona a saída rele em -10,1 e desaciona em -9,9 KPa). Não aciona a saída rele de motobomba, somente a saída rele do respectivo ramal. Não respeita fila de irrigação, ou seja, pode acionar a saída simultaneamente com outros ramais. Também serve para sequenciar vários setores de irrigação através de um programador horário de irrigaçãoa partir de um setor de referencia monitorado por um único ramal do MRI.

> temporizada: Usado para uma irrigação automatizada sem o uso de programadores horários. A saída relé é ativada quando a tensão de agua no solo atinge o valor ajustado de irrigação e fica ativada durante o tempo ajustad. Aciona simultaneamente a saída relé da motobomba. Respeita uma fila de irrigação em caso que vários setores estarem pedindo para irrigar, para que se possa fazer uso de somente uma motobomba de irrigação. Uma indicação no display (asteriscos e números) mostra a sequencia da fila.

> manual: Usado para acionar a irrigação de um respectivo setor de irrigação independente do valor da tensão de agua. Ativa a saída relé para se fazer uma irrigação durante o tempo previamente ajustado. Após a irrigação terminar não retorna automaticamente a um modo de operação temporizado. Aciona simultaneamente a saída rele da motobomba. Respeita a fila de irrigação.

> desligada: Usado quando se deseja somente fazer leituras da tensão de agua no solo. A saída relé e o alarme ficam desligados (não ativados).

- Fila de irrigação: se um ramal está acionado (sendo irrigado) e outros também necessitarem de irrigação naquele momento, cria-se uma **fila de irrigação**. Desta forma pode-se trabalhar com uma única motobomba para até 6 setores controlados individualmente. Este recurso funciona nos modos Temporizado e Manual. Também se forma uma fila de irrigação quando a janela de irrigação está fechada (em pausa).

- Saída para moto-bomba: uma saída exclusiva para moto-bomba está disponível para ser usada no comando da mesma e é acionada juntamente com a saída relé dos ramais em modo Temporizado e Manual. Saída sempre NA (normalmente aberta).

- Ajustes digitais: as configurações e os ajustes são feitos precisamente por meio de 3 teclas frontais na central de medição de forma intuitiva e fácil com telas em português.

- Saída RS232: uma saída de comunicação serial RS232 está disponível para comunicação serial com outros sistemas de controle externos, como CLPs e softwares supervisórios.

- Retardo de acionamento de 15 minutos: quando o equipamento é ligado ou religado as saídas rele ficam inativas por 15 minutos aguardando a pressurização dos ramais e estabilização das leituras. Este recurso evita acionamentos falsos em paradas de energia ou quando equipamento é ligado.

- Fonte de alimentação externa: Facilita a substituição pelo próprio operador e protege o equipamento contra surtos de energia elétrica. Seleção automática de voltagem (80-240Vca) e **consumo máximo 7 W**.

- Janela horária de irrigação: pode-se configurar o equipamento para acionar a irrigação somente num determinada janela horária do dia. Se um setor chegar ao valor ajustado para irrigação e a janela horária estiver fechada, este entra numa fila e a irrigação será feita somente quando da sua abertura da janela. A janela de irrigação bloqueia o acionamento dos ramais em todos os modos de operação.

A) Instalação do equipamento

A.1) Instalação da central de medição

- Fixe a central de medição no local mais adequado, a uma altura de 1,50 m, podendo ser junto da casa de bombas ou dentro da estufa;
- A caixa do equipamento possui dois pontos de fixação no fundo.
- A caixa plástica da central de medição deve ficar abrigada de chuva. Atende norma técnica de proteção IP63

A.2) Instalação dos microtubos

- Defina previamente os pontos de instalação dos sensores, seguindo as recomendações do passo **A.3**, para instalar o microtubo de maneira a interligar os sensores até central de medição;
- O microtubo não pode ficar sujeito a tração e nem sofrer dobras ou qualquer situação que possa danificar sua estanqueidade e passagem de ar;
- O caminho dos microtubos deve ser escolhido de forma a causar a menor interferência no local de trabalho, podendo ter um comprimento de até 200 metros sem necessidade de um novo **ajuste de calibração**. Em caso de necessitar de distâncias maiores, consulte o departamento técnico da **HIDROSENSE**;
- Proteja os microtubos da ação de radiação do Sol instalando-os preferencialmente enterrados ou em locais sombreados;
- O perfeito funcionamento do equipamento depende da integridade do microtubo, que fica submetido a uma baixa vazão e pressão de ar.

A.3) Instalação dos sensores Irrigás

O MRI interliga normalmente 5 ou 6 sensores Irrigás em cada ramal. Os sensores devem detectar a disponibilidade de água junto das raízes das plantas com uma amostragem representativa da área monitorada, para isso siga algumas recomendações:

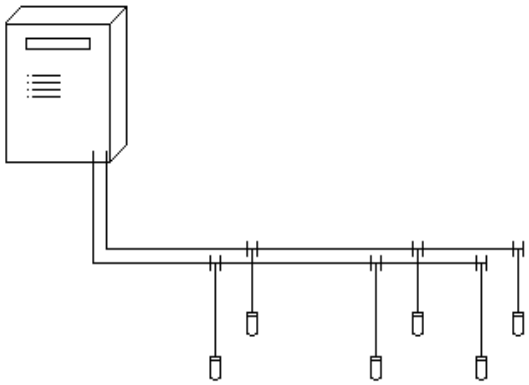
- Antes de instalar os sensores Irrigas, mantenha-os mergulhados em água de um dia para o outro;
- Escolha plantas sadias e de porte médio da cultura, em caso de alguma das plantas escolhidas sofrer algum dano durante o ciclo de desenvolvimento é necessário trocar o respectivo sensor;
- Evite locais atípicos como bordas ou próximos a vazamentos de água;
- Cheque se nos pontos escolhidos para instalar os sensores, a vazão dos emissores de água está normal;
- A profundidade de instalação deve ser onde se encontra a maior densidade de raízes da planta. Em plantas adultas normalmente na metade da profundidade efetiva do sistema radicular.

- Para instalação dos sensores em substratos, posiciona os sensores bem próximos aos emissores para uma melhor resposta das leituras;
- Em vasos posicione os sensores no mínimo 5 cm abaixo da superfície dos substrato e pode ficar em qualquer posição (de pé ou deitado)
- Em campo, posicione os sensores distantes entre 1/3 e 1/2 do raio da copa em relação ao caule, no caso de gotejamento os sensores devem estar a cerca de 10 a 15 cm da linha dos gotejadores;
- Os sensores devem ficar com um completo contato entre a parede cerâmica e o substrato ou solo. Pressione com as pontas dos dedos o solo ao redor do sensor para garantir esse contato, cubra com um pouco de solo e coloque cerca de 100ml de agua antes de cobrir totalmente com solo, para uma perfeito contato do solo com o sensor.
- Mantenha sempre todos os sensores instalados e conectados ao microtubo. Trabalhar com menos sensores no ramal implica em erros de medição;

Importante: os sensores Irrigás são fornecidos em jogos, normalmente com 5 ou 6 sensores, e identificados com uma plaqueta plástica com um número de ramal como R1, R2 e assim por diante. Nunca misture ou troque os sensores de um jogo por de outro sob risco de perda de calibração das leituras.

A.4) Montagem das conexões

- Faça cortes retos no microtubo nos pontos de ligação de cada sensor. Utilize as conexões apropriadas que acompanham o equipamento. Encaixe o microtubo completamente na conexão.
- As conexões não podem ser mordidas com alicate para não danificar sua vedação;
- Finalmente encaixe o microtubo na conexão azul localizada na parte inferior da central de medição MRI



Importante: Antes de manter o equipamento comandando automaticamente seu sistema de irrigação, primeiramente faça um acompanhamento com vários ciclos de secamento e irrigação para se avaliar a coerência no funcionamento do mesmo.

B) Ajuste de Calibração de ZERO (OFF-SET) dos ramais

O ajuste de calibração do equipamento garante a precisão de medição do mesmo.

O ajuste de calibração se faz necessário toda vez que se verificar qualquer das situações abaixo:

- Instalação de sensores a distâncias maiores que 200 metros do MRI
- O valor da tensão de água mínima após a irrigação estiver apresentando valores positivos
- O valor da tensão de água mínima após a irrigação estiver apresentando valores negativamente superiores ao comportamento habitual. Isso pode ser devido a possíveis vazamentos de ar nos ramais ou descalibração dos sensores Irrigás. Neste caso chegar se há vazamentos antes de proceder a uma recalibração.

Em substratos, por exemplo, os valores habituais de tensão de água após as irrigações necessariamente com drenagem ficam entre 0 e -1,0 Kpa. Em solos a tensão mínima deve ficar muito próxima da Capacidade de Campo.

Procedimento de calibração:

- Entrar no modo de calibração conforme indica o mapa de navegação abaixo. Você vai entrar na tela de calibração.
- Retire os sensores do solo ou substrato e mantenha-os mergulhados parcialmente em copinhos com água pela metade.
- Na tela de Calibração Autozero escolha pela calibração Automática (Auto) ou Manual (Man)
  Na calibração Automática, o equipamento espera a leitura estabilizar e se autozera, termimano o processo soa um alarme e pede a confirmação na tela.
  Na calibração Manual, você deve ajustar o valor utilizando as teclas ˅ ^ para obter uma leitura de ZERO.
- Espere estabilizar as leituras por cerca de 1 hora.
- O valor indicado a direita deve ficar entre **0,0 e -0,5 Kpa quando em uso com substratos** e entre **1,0 e -1,0 Kpa quando em uso com solo,** com as teclas ˅ ^ altere o valor do Off-Set verificando a mudança de valores a direita.
- A pressão do compressor não deve ser alterada

C) Operação do equipamento

- Alarme de pressão baixa: O equipamento foi projetado para funcionar continuamente e o micro-compressor interno tem uma vida útil limitada e **deve ser substituído** quando o alarme com a mensagem "**Err baixa pressão**" soar. O equipamento novo acompanha um micro-compressor reserva que fica dentro da central de medição.

Alarme de pressão baixa também pode atuar quando alimentado por fonte externa de ar comprimido, indicando pressão insuficiente para uma medição correta do equipamento.

Mantenha sempre um micro-compressor de reserva

***Manutenção dos sensores Irrigás*:** Os sensores Irrigás são produzidos com cerâmicas porosas especiais e sua calibração pode ser alterada por partículas aderidas na sua superfície ou impregnação de cristais salinos em sua porosidade.

Os sensores Irrigás não podem entrar em contato com substâncias oleosas, detergentes ou sabões que danificam

permanentemente sua calibração. Em caso de dúvida encaminhe o sensor para a **HIDROSENSE** para uma checagem de calibração.

Caso retire os sensores para troca de cultura lave-os em água com uma escova. Deixe-os armazenados em água com solução de cloro (agua sanitária).

C.1) Ajuste da tensão de água de irrigação (Quando irrigar?)

O momento de irrigação deve levar em conta qual a tensão limite recomendada para a cultura que se está monitorando. Na falta de valores recomendados em estudos específicos, pode-se definir inicialmente a tensão de duas maneiras:

- Suspenda a irrigação e espere até que 20% a 30% das plantas apresentem algum sintoma de falta de água. Identifique qual a tensão lida pelo equipamento e opere com valores abaixo deste. Repita o procedimento para confirmação do valor medido;
- Use da experiência pessoal, como sentir a umidade no substrato (hand-feel) ou aparência da planta, faça a leitura da tensão neste momento e a utilize como valor limite de irrigação. Repita o procedimento para confirmação do valor medido.
- Dependendo do sistema de irrigação usado, fase da cultura, propensão a doenças, entre outros, pode-se requerer manejos de irrigação diferenciados.

Quanto mais negativa for a tensão de água mais seco está o solo ou substrato !!!

IMPORTANTE: O produtor deve estar sempre avaliando as condições de suas plantas e usar o equipamento como uma ferramenta para auxiliar na decisão de irrigar. Mesmo quando o equipamento estiver automatizando o sistema de irrigação, como em todo processo automático, recomenda-se manter uma supervisão checando o funcionamento normal de todo o sistema de irrigação.

C.3) Quanto tempo devo irrigar ? Ajuste da lâmina de irrigação

O momento de irrigação definido vai representar um volume de agua perdido pelo solo ou substrato, de maneira que a irrigação deve repor este volume de água através de um tempo de irrigação.
Em cultivos em solo deve-se ajustar o tempo de irrigação para evitar percolação profunda, para isso usa-se medir a tensão de agua em profundidade de duas a três vezes efetiva das raízes.
Em cultivos em vasos (slabs, tubetes) o tempo de irrigação deve ser suficiente para atender o volume drenado requerido. Drenados na ordem de 10 a 20% são normalmente necessários para evitar a salinização e desuniformidade no secamento dos vasos. Instale um coletor para o drenado facilitando o ajuste do tempo de irrigação.
As características físicas dos solos ou substratos determinam a capacidade de armazenamento de água. Normalmente solos arenosos armazenam menos água que os solos argilosos e requerem irrigações mais freqüentes e em quantidades menores.

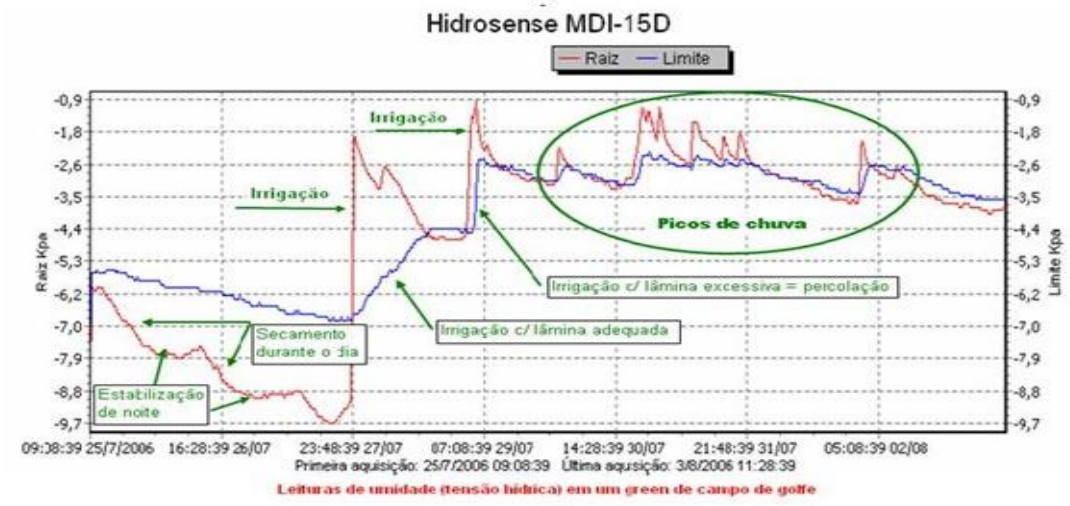
Cada tensão limite de irrigação escolhida corresponde a um tempo de irrigação, portanto em se alterando a tensão de irrigação, deve-se também ajustar um novo tempo de irrigação.

Quanto maior a tensão de água definida para limite de irrigação, maior a lâmina de irrigação necessária e conseqüentemente menor será a freqüência de irrigação.

Recomendação: Nos cultivos em vaso ou sacola de cultivo, fazer a medição diária do volume irrigado e do drenado para calcular a relação entre ambos. Quando o equipamento está funcionando corretamente, esta relação se mantém constante. Por exemplo: volume irrigado no dia 2,2 l/planta dia, volume drenado no dia 0,3 l/planta dia > relação 0,3 ÷ 2,2 = 14%

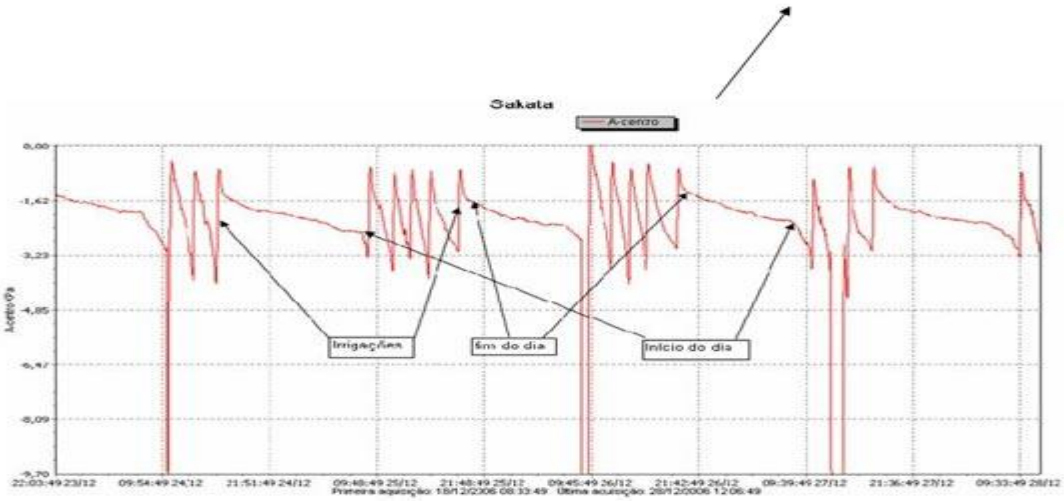
Veja abaixo exemplos de gráficos reais, comentados para melhor compreensão.

Exemplo 1: Monitoramento da irrigação em duas profundidades distintas em um "Green" de campo de golfe. Nele podemos identificar quando há irrigação, quando há chuva, as tensões mantidas ao longo de um dia e de uma noite, o comportamento da tensão hídrica em cada profundidade (raiz e limite) etc. Neste caso, o equipamento estava instalado apenas com a função de registrar a irrigação convencional do campo, ainda não estava sendo utilizado para acionar a irrigação automaticamente.



HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br

Exemplo 2: Monitoramento da tensão hídrica em tomates cultivados em substrato, onde o equipamento está sendo utilizado para a automação do sistema de irrigação. Neste caso a irrigação é acionada quando a tensão hídrica chega ao secamento limite determinada pelo produtor. Podemos identificar diferentes freqüências de irrigação devido principalmente ao clima, de forma a tender à exata demanda hídrica das plantas.

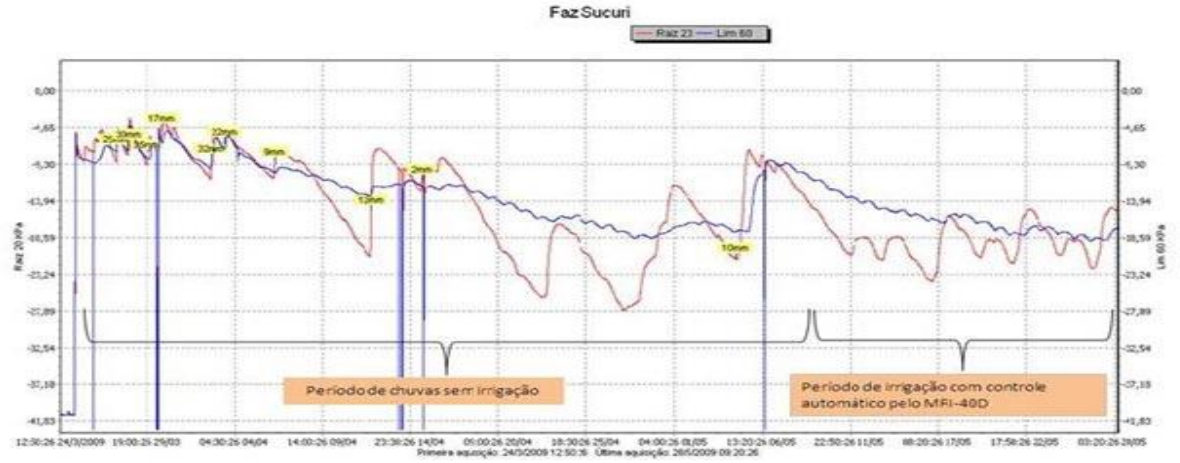


Exemplo 3: Gráfico obtido de um campo com café gotejado. As linhas verde e vermelha correspondem a sensores a 20 cm de profundidade e alinha azul sensores a 60 cm.

Café irrigado e monitorado por um MDI-M
Estabilização da queda de tensão= paralização do secamento do solo durante a noite.
Irrigação
Irrigação
Irrigação c/ lâmina d'água excessiva, onde os sensores limite receberam rapidamente a água irrigada, processo chamado de percolação.
Irrigação
Quedas bruscas = comportamento do secamento do solo durante o dia
Irrigação c/ lâmina d'água adequada onde, os sensores limite receberam lentamente a água irrigada pelo princípio da capilaridade.

HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br

Exemplo 4: Monitoramento da tensão hídrica em café irrigado por gotejamento, onde o equipamento está sendo utilizado para a automação do sistema de irrigação. Neste caso a irrigação é acionada, quando a tensão hídrica chega ao secamento limite determinada pelo produtor, no caso 20KPa. A linha vermelha corresponde à tensão de água em 20 cm e a linha azul a 60 cm de profundidade.



Exemplo 5: gráfico das leituras de tensão hídrica em cultivo de tomate em substrato. Devido ao pequeno volume do vaso, as irrigações acontecem com uma alta freqüência.

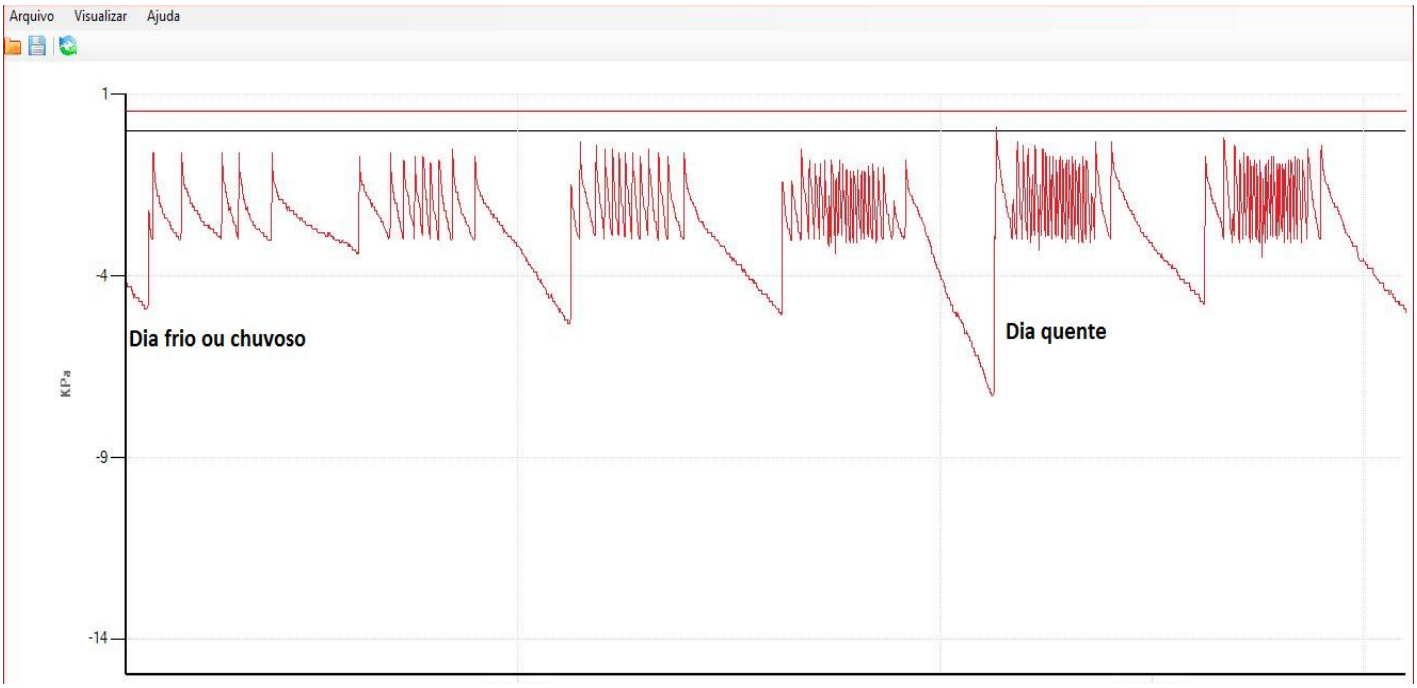


Diagrama de navegação dos menus de ajuste

Diagrama de navegação dos menus de ajuste

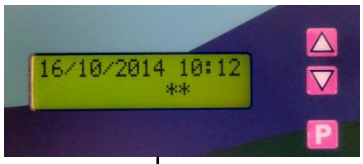
HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br

HIDROSENSE

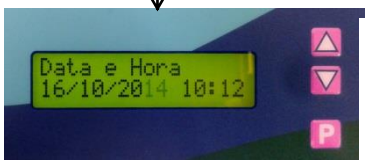
IRRIGAÇÃO NA MEDIDA CERTA

Mapa de navegação - Modelo MRI V3.0

Configuração de Data e Hora



Quando na tela de Data/Hora pressione **P** por 3 segundos

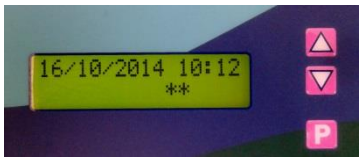


Pressione **P** para selecionar o dígito e utilize as setas ⬆⬇ para alterar o valor desejado

Configuração de Janela de irrigação

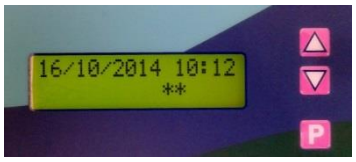
Enquanto na tela anterior pressione **P** por 3 seg. Pressione **P** para selecionar o dígito e utilize as setas ⬆⬇ para ajustar hora: minuto

Para voltar a tela de Início

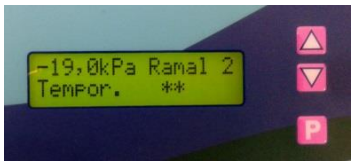


Pressione **P** por 3 segundos ou aguarde 10 segundos

Configuração dos Ramais



Utilize as setas ⬇⬆ para selecionar o ramal desejado



Pressione **P** 3 seg. para entrar na tela de Ajuste de Irrigação

Ajuste de Irrigação

Pressione **P** para selecionar o ramal e as setas ⬆⬇ para ajustar o valor

Pressione P 3 seg para acessar as telas seguintes, uma por vez na sequencia:

Ajuste de Alarme

Pressione P para selecionar o ramal e as setas ⬆⬇ para ajustar o valor

Ajuste de Tempo

Pressione P para selecionar o ramal e as setas ⬆⬇ para ajustar o tempo MIN: SEG

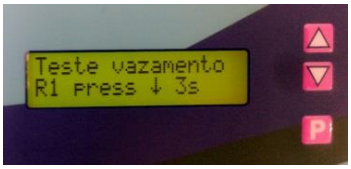
Ajuste de Modo

Pressione **P**, para mudar entre: Temporizado, Não temporizado, Automático e Manual.

Ajuste de Saída

Pressione **P**, para mudar entre: NA (normalmente aberto) e NF**.**

Teste de vazamento

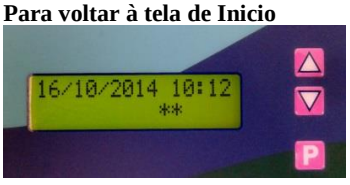


Pressione ⬇ 3 seg para iniciar o teste de vazamento.

Calibração de ZERO

Pressione ⬇ 3 seg para iniciar a calibração automaticamente ou ⬆ para fazer manualmente

Para voltar à tela de Inicio



Pressione **P** por 3 segundos ou aguarde 10 segundos

HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br

GARANTIA

A HIDROSENSE Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda garante este aparelho contra defeitos de projeto, fabricação e/ou solidariamente em decorrência de vícios de qualidade dos materiais que o tornem inadequado ao uso a que se destina pelo **prazo de 12 (doze) meses,** a contar da data de emissão da Nota Fiscal, desde que observadas as orientações de instalação e operação descritas neste manual.
Em caso de defeito, no período de garantia, a responsabilidade da HIDROSENSE fica restrita ao conserto ou substituição do aparelho de sua fabricação. A substituição ou conserto não prorroga o prazo de garantia.
A unidade compressora (microcompressor interno) da central de medição tem garantia de seis meses.
Esta garantia perderá seus efeitos se o produto:
- Sofrer danos provocados por acidentes ou agentes da natureza, tais como, raios, inundações, desabamentos, etc;
- For instalado em rede elétrica imprópria ou mesmo em desacordo com quaisquer das instruções de instalação exposta neste manual;
- Não for empregado ao fim que se destina;
- Não for utilizado em condições normais;

HIDROSENSE Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda. não se responsabiliza por perdas de qualquer natureza provocadas pelo uso deste equipamento.

As características aqui apresentadas podem ser alteradas pela Hidrosense sem aviso prévio. V.05/15

HIDROSENSE
Comércio de Sistemas para Irrigação Ltda.
Rua São Caetano, 40 – Vl. Pirapora – Jundiaí-SP - CEP 13.207-612
Fone/Fax 11 – 4586-6295
www.hidrosense.com.br
E-mail: hidrosense@hidrosense.com.br